

В ней, однако, не рассматривается текущее состояние растений, прогноз метеорологических условий, влажность почвы и влияние внесения удобрения.

Для решения оперативной задачи предлагается использовать метод динамического программи-

рования.

Таким образом, наиболее естественным и практичным путем решения задачи оптимизации режима орошения является метод динамического программирования, приспособленный для соответствующих условий сельского хозяйства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Платонов В.С. Оптимизация условия условий влагообеспеченности сельскохозяйственных культур. Гидрометиздат, 1982, 118
2. Алиев З.Г. Оптимизация систем орошения. Патент №99001624

ПРОВЕРКА УЛУЧШЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОРОШЕНИЯ С УЧАСТИЕМ ФЕРМЕРОВ ДЛЯ ИНТЕНСИВНОГО ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОИ С ГРЕБНЕВЫМ ПОСЕВОМ

С.А. САФАРЛИ, З.Г. АЛИЕВ,
Азербайджанский НИИ Эрозии и Орошения

В аридных условиях Азербайджана возделывание сельскохозяйственных культур издавна базируется главным образом на орошаемом земледелии.

В республике в настоящее время насчитывается более 2600 фермер-ских хозяйств, 380 малых, 1160 коллективных предприятий, которые являются малоземельными. По этому для этих хозяйств техника и технология микроорошения в настоящее время является очень актуальной.[1,2]

Исходя из вышеизложенного и учитывая дефицит оросительной воды в республике и положительную характеристику прогрессивной техники, целью работы является внедрение технологии микроорошения с применением макро- и микроэлементов на сою для повышения урожайности.

Отметим, что наряду, с приоритетными сельхозкультурами, которыми являются озимые, зерновые, кормовые, хлопчатник, овощные и др., появилась возможность выявить и расширить применение других ценных сельхозкультур. Одной из них является соя.

Соя выделяется прекрасным сочетанием качеств бобовой и масличной культуры. В ее семенах содержится до 45% белка и до 25% растительного масла, в них много витаминов и минеральных веществ. По количеству белка соя уступает одному лишь люпину. Из семян сои получают муку, масло, соевое молоко, соевый сыр и другие продукты. Они широко используются как сырье в кондитерской, маргариновой и консервной промышленности. Значительное количество пищевых продуктов производят из соевого жмыха [3,4].

Почвы опытного участка обыкновенные серо-коричневые.

Результаты анализов почва под опытом характеризуется следующими показателями, содержание общего гумуса в слое 0-40 см составляет -2,19-

1,38%, содержание общего азота соответственно 0,14-0,11%.

В почве содержится 8,2-10 мг/кг- водорастворимого, 11,0-13,4 мг/кг-поглощенного, 7,4-9,2 мг/кг- нитратного азота. Количество подвижного фосфора изменялось в пределах 9,5-12,0 мг, а обменного калия 262,0-276,1 мг на 1 кг почвы.

Количество подвижного бора изменялось в пределах 0,64-0,80 мг/кг, а молибдена 0,13-0,08 мг/кг.

Отмеченные выше показатели свидетельствуют о слабой обеспеченности почв опытного участка питательными элементами.

Поэтому для получения высокого и качественного урожая сои, внесение минеральных удобрений и особенно выбор наилучших соотношений макро- и микроэлементов является обязательным агротехническим приемом в районе исследования.

Производственные опыты проводились в орошаемых условиях Карабахской низменности на территории Тертерского района.

Опыты проводились по следующей схеме:

Бороздовый полив	Микродождевание
<i>I. Обыкновенный посев сои</i>	<i>III. Обыкновенный посев сои</i>
1.1. Контроль б/у	3.1. Контроль б/у
1.2. N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀ (фон)	3.2. N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀ (фон)
1.3. Фон + В ₃ Мо ₂	3.3. Фон + В ₃ Мо ₂
<i>II. Гребневой посев сои</i>	<i>IV. Гребневой посев сои</i>
2.1. Контроль б/у	4.1. Контроль б/у
2.2. N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀ (фон)	4.2. N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀ (фон)
2.3. Фон + В ₃ Мо ₂	4.3. Фон + В ₃ Мо ₂

Каждый вариант опыта закладывается в 3-кратной повторности.

Водоподача на вариантах микродождевания осуществлялась с учетом испарения и продуктивно используемых осадков. А при бороздовом поливе расчетной поливной нормой по нижнему порогу влажности почвы 80% ППВ.

На варианте (микроорошения) поливы осуществлялись по показаниям испарометра ГГИ-3000, установленного непосредственно на орошаемом участке и ежедневно снимались показания уровня испарившейся воды.

Испаряемость, за сутки, начиная с мая, увеличивалась, и в начале июля достигала максимума, 6,58 мм. В дальнейшем испаряемость постепенно уменьшалась и в конце вегетации снизилась до 5,61 мм/сут.

При микродождевании частота поливов и величина суточной водоподачи в основном зависит от характера естественности осадков и испарения.

Поливные нормы в период поливного сезона (с 22.05 по 08.08) в варианте микродождевания изменялись от 18,6 до 65,8 м³/га, а оросительная норма составила 2208 м³/га (таб. 1).

На варианте при бороздовом способе полива оросительная норма составила 4197 м³/га и при этом проводилось 5 поливов, средняя поливная норма при котором составила 839.4 м³/га.

Из табл. 1 видно, что в сравнении с бороздовым способом полива, экономия оросительной воды составила 52 %.

Анализируя эту таблицу можно отметить, что при микродождевании усвояемость атмосферных осадков выше (56 мм), чем при обычном бороздовом поливе, которая составляет 20,1 мм. Усвоение атмосферных осадков при микродождевании по сравнению с контролем увеличивается в 2,8 раз.

Отсюда следует, что на вариантах микродождевания атмосферные осадки используются более продуктивно. Это происходит за счет сохранения аккумулялирующей способности почвы на этом варианте. Наряду с этим идет экономия оросительной воды по сравнению с бороздовым поливом.

Технология микродождевания отличается экологической безопасностью. Малоинтенсивная водоподача полностью предупреждает образование на поверхности почвы луж и эрозии. Малый диапазон изменения влажности почвы создает условия, исключающие их засоление. Поддерживание влажности почвы на оптимальном уровне позволяет аккумулировать часть естественных осадков в слое активного влагообмена.

Следует иметь в виду, что за счет более продуктивного использования естественных осадков оросительная норма снижается по сравнению с бороздовым поливом. В этом заключается водосберегающая роль технологии микродождевания.

Из анализа полученных данных видно, что влажность в корнеобитаемом слое (10-50 см) на варианте (микродождевания) в течение вегетационного периода поддерживалась на уровне 90% ППВ.

На варианте (бороздовом поливе) влажность за вегетационный период изменялась в больших диапазонах, т.е. в пределах от 77,6 % до 101,2 % от

Таблица 1.
Показатели режима орошения сои за период вегетации (май-август)

Варианты	Атмосферные осадки, мм	Продуктивно используемые осадки, мм	Количество поливов	Оросительная норма, мм
Микродождевание	97,7	56,0	48	2208
Полив по бороздам	97,7	20,1	5	4197

ППВ почва.

На варианте поддержание влажности почвы на уровне 90 % ППВ благотворно сказывается на росте и развитии среды обитания растений.

Это связано с тем, что микродождевание обеспечивает подачу воды в нужном количестве, необходимого качества и в требуемые сроки в соответствии с биологическими фазами развития растений, позволяет равномерное распределение воды на поле и по почвенным горизонтам; при этом поливы положительно влияют на окружающую растению среду.

Длительное направленное воздействие на микроклимат приземного слоя воздуха обеспечивается за счет непрерывной подачи воды растениям. При этом влажность воздуха в термически напряженные периоды суток повышается, а температура понижается. Создаются благоприятные микроклиматические условия для активизации процесса фотосинтеза растений на протяжении всего дневного периода суток без спада в жаркие часы.

За счет повышенной влажности воздуха уменьшается испарение с поверхности почвы.

Поэтому изучение влияния микродождевания на рост и развитие сои является одной из задач наших исследований.

Микродождевание за счет повышения относительной влажности воздуха на 6-8%, снижает температуру на орошаемом поле на 1,6-2,6°C, что как сказано выше благотворно сказывается на процессе роста и позволяет получить максимальный урожай.

Результаты учета средней урожайности сои по вариантам опыта показывают, что урожайность сои при поливе с бороздой (обыкновенный посев) в контрольном варианте без удобрений составлял 8,7 ц/га, а при поливе с бороздой (гребневой посев) в контрольном варианте без удобрений составлял 11.5 ц/га. Здесь прибавка урожая сои составила 2,8 ц/га.

Применение минеральных удобрений (N₉₀P₁₂₀K₆₀) в виде фона в двух посевах дали следующие результаты: в обыкновенном посеве - (бороздовой полив) 12,4 ц/га, в гребневом посеве 16,2 ц/га, то есть на 3,8 ц/га выше, чем на обыкновенном посеве. При добавлении в состав минеральных удобрений бора и молибдена (B₃Mo₂) урожайность сои

Таблица 2
Фенологические наблюдения над соей сорта "Рента"

Варианты	Посев	Всходы	Количество сходов на 1 метр штурк	Полная облиственность	Полное цветение
Обыкновенный посев	25.04.05	15.05.05	12	22.05.05	10.06.05
Гребневой посев	25.04.05	12.05.05	14	20.05.05	06.06.05

еще больше увеличилась и составила в обыкновенном посеве (бороздовой посев) 14,8 ц/га, а с гребневым посевом (бороздовой посев) - 19,7 ц/га, что на много опережает предыдущие варианты. Одинаковые условия при двух поливах дали преимущество микродождеванию. Например при поливе микродождевания в контрольном варианте (обыкновенный посев) без удобрений урожай сои составлял 13,4 ц/га, выше 4,7 ц/га, чем на бороздовой поливе (обыкновенной посев), а при варианте гребневым посевом (микродождевания) - 16,6 ц/га (выше 5,1 ц/га, чем на варианте бороздовой полив (гребневой посев), то есть 3,2 ц/га больше чем при обыкновенном посеве. На фоновом варианте ($N_{90}P_{120}K_{90}$) урожайность сои составляли при обыкновенном посеве - 19,3 ц/га, а гребневом посеве 24,6 ц/га, 5,3 ц/га выше. На варианте фон + V_3Mo_2 урожай сои соответственно был 23,3 ц/га и 30,5 ц/га.

Это показывает большое преимущество полива микродождевания над бороздовым поливом. Результаты наблюдений за урожайностью сои на опытном участке показали, что микродождевание способствует значительному повышению урожайности сои. На опытном участке проведены фенологические наблюдения, которые выявились сроки прохождения фаз развития сои. Результаты наблюдений приведены в таб.2

Данные наблюдений в таблицах показывают, что при гребневом способе посева все фазы развития растений наступили на 2-4 дня раньше, чем в обыкновенном посеве. Для установления эффективности изучаемых методов необходим расчет экономической эффективности.

Экономический анализ показало, что при

обыкновенном посеве в контроле б/у себестоимость продукции составила 348,19\$, в контроле б/у (гребневой посев) 304,7\$, тогда как при поливе микродождеванием в обоих методах посева (обыкновенный и гребневой) себестоимость продукции с 1 га составила 587,96\$ и 557,15\$.

В опытах с внесением макро- и микроэлементов себестоимость продукции по сравнению с вариантом без удобрений оказалась высокой. Надо отметить также, что наиболее высокой оказалась себестоимость в вариантах с внесением V_3Mo_2 под фон минеральных удобрений. В этих вариантах по сравнению с вариантами без удобрений урожайность отличается качеством, что увеличивает условно чистый доход, т.е. в варианте фон + V_3Mo_2 чистый доход составил 2326,7\$ при этом рентабельность составила 321,6%, что является наиболее высокой по сравнению с другими вариантами.

В результате проведенных исследований было установлено, что из всех вариантов наиболее высокой экономической эффективностью отмечается вариант с проведением гребневого посева с микродождеванием, т.е. фон + V_3Mo_2 .

В результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

- в данной зоне для орошения сельскохозяйственных культур применяется обыкновенный поверхностный полив, что является экономически невыгодным при использовании поливной воды и поддержании оптимальной влажности почвы;

- в результате исследований установлено, что в варианте с микродождеванием по сравнению с бороздовым поливом экономия поливной воды составила 52%;

- внесение макро- и микроэлементов вместе с поливной водой повышает урожайность культур. Наиболее высокая урожайность получена в варианте с проведением гребневого посева с микродождеванием и внесением микроэлементов под фон минеральных удобрений (фон + V_3Mo_2). Здесь урожайность составила 30,5 ц/га;

В результате орошения микродождеванием создается вокруг растений своеобразный микроклимат с экономией поливной воды. Применение макро- и микроэлементов вместе с поливной водой повышает урожайность культуры сои.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев Б.Г., Алиев З.Г. Орошаемое земледелие в горных и предгорных регионах Азербайджана. Баку, 2005, 330 ст.
2. Алиев Б.Г., Алиев З.Г. Техника орошения для фермерских и индивидуальных хозяйств Азербайджана. Баку, 1998, 108 ст.
3. Королев А.В., Навроцкий С.К., Федосеева М.П. Общее земледелие с мелиорацией. Ленинград, 1967, 400 ст.
4. Лысогоров С.Д. Орошаемое земледелие. Москва, 1971, ст. 252-255